Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д.юр.н., доц. Васильева Н.В.

_____

26.06.2023г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.Э.3. Нейронные сети и искусственный интеллект

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в управлении
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	4	4
Семестр	41-42	41-42
Лекции (час)	28	16
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	42	24
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	146	176
Курсовая работа (час)		
Всего часов	216	216
Зачет (семестр)	41	41
Экзамен (семестр)	42	42

Иркутск 2023

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Авторы А.В. Баенхаева, Родионов А.В.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

Дата актуализации рабочей программы: 28.06.2024
Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2025

1. Цели изучения дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков разработки и использования в профессиональной деятельности. технологий искусственного интеллекта и реализующих их программных средств.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с различными направлениями в нейронных сетях, углубленное изучение архитектур нейронных сетей,
- выработка методики нейросетевого моделирования процессов
- изучение различных методов и подходов к обучению нейросетей
- овладение методами теоретических и экспериментальных исследований в области интеллектуальных систем и технологий;
- иметь способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение, реализующее нейросетевые методы;
- владеть методами практического применения нейросетевых технологий при проектировании программного обеспечения информационных систем;
- понимать, разрабатывать и аргументировано применять методы тестирования и проводить тестирование и исследовать его результаты;
- разрабатывать математическое и программное обеспечение для задач получения, накопления и хранения данных в современных базах данных и хранилищах, - оптимизировать запросы при извлечении данных в процессе обучения и тестирования результатов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ПК-4	Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	З. Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У. Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н. Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Элективная дисциплина.

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Дискретная математика", "Линейная алгебра", "Математический анализ", "Программирование", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Численные методы", "Объектно-ориентированное программирование", "Прикладное программирование", "Базы данных", "Программная инженерия", "Исследование

операций", "Количественный анализ и интерпретация данных", "Язык Python", "Анализ больших данных", "Интернет-программирование"

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед.,216 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	28	16
Практические (сем, лаб.) занятия	42	24
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	146	176
Всего часов	216	216

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе-стр	Лек-ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само-стоят. раб.	В интера-ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Введение в искусственный интеллект и нейронные сети	41	0	0	23	0	
2	Основы машинного обучения	41	2	4	23	0	Лабораторная работа №1
3	Введение в нейронные сети	41	2	6	23	0	Лабораторная работа №2. Лабораторная работа №3
4	Глубокое обучение и сверточные нейронные сети	41-42	2	4	23	0	Лабораторная работа №4
5	Рекуррентные нейронные сети и LSTM	42	2	4	21	0	
6	Генеративно-состязательные сети (GANs)	42	2	2	21	0	Лабораторная работа №5. Лабораторная работа №6
7	Обучение с подкреплением	42	4	4	21	0	Лабораторная работа № 7. Лабораторная

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе-стр	Лек-ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само-стоят. раб.	В интера-ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							работа № 8
8	Этика и ответственность в ИИ	42	2	0	21	0	
	ИТОГО		16	24	176		

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе-стр	Лек-ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само-стоят. раб.	В интера-ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Введение в искусственный интеллект и нейронные сети	41	2	4	14	0	
2	Основы машинного обучения	41	4	8	18	0	Лабораторная работа №1
3	Введение в нейронные сети	41	6	8	17	0	Лабораторная работа №2. Лабораторная работа №3
4	Глубокое обучение и сверточные нейронные сети	41-42	4	8	17	0	Лабораторная работа №4
5	Рекуррентные нейронные сети и LSTM	42	4	4	20	0	Лабораторная работа №5. Лабораторная работа №6
6	Генеративно-состязательные сети (GANs)	42	2	4	20	0	Лабораторная работа № 7
7	Обучение с подкреплением	42	4	4	20	0	Лабораторная работа № 8
8	Этика и ответственность в ИИ	42	2	2	20	0	
	ИТОГО		28	42	146		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Определение и история ИИ и нейронных сетей. Основные принципы и применения ИИ и нейронных сетей	Искусственный интеллект: история, развитие, перспективы. Что представляет собой искусственный интеллект. Отличие ИИ от нейросетей и машинного обучения. Разница между искусственным и естественным интеллектом. Применение ИИ в современной жизни. Влияние на различные области. Перспективы развития искусственного интеллекта.
2	Основы машинного обучения. Обучение с учителем и без учителя.	Различие между ИИ, машинным обучением, глубинным обучением и нейронными сетями. Примеры использования ИИ, МО и ГО. Машинное обучение. Глубокое обучение. Основные задачи и методы машинного обучения Обучение с учителем и

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	Классификация и регрессия	обучение без учителя. Регрессия. Классификация. Кластеризация. Ансамблирование в машинном обучении. Комитет большинства. Бэггинг и бустинг. Случайный лес.
3	Переобучение и регуляризация	Проблема переобучения. Причины переобучения. Замечание о числе обусловленности. Сокращение числа параметров и «усадка» коэффициентов. Выбор подмножества признаков. Регуляризация А.Н. Тихонова. Гребневая регрессия и сингулярное разложение. Прореживание. Эффект от прореживания. Искусственное увеличение обучающей выборки. Генерация синтетических данных.
4	Архитектура и принципы работы нейронных сетей	История развития нейронных сетей. Основные компоненты нейронных сетей. Различные типы нейронных сетей. Персептроны. Многослойные персептроны. Рекуррентные нейронные сети. Свёрточные нейронные сети. Глубокое обучение. Генетические алгоритмы. Автоэнкодеры. Методы обучения нейронных сетей. Обратное распространение ошибки. Стохастический градиентный спуск. Градиентный бустинг.
5	Активационные функции, функции потерь	Функция активации (activation function). Функция потери (loss function). Глубокие нейронные сети. Проклятье размерности. Компромисс.
6	Обратное распространение ошибки и градиентный спуск	Обучение нейронных сетей. Обратное распространение ошибки. Обучение нейронных сетей. Градиентный спуск. Обучение нейронных сетей. Функция ошибки. Метод обратного распространения ошибки. Пример расчетов для метода обратного распространения ошибки.
7	Принципы глубокого обучения	Deep Learning. Основная логика. Кратчайшая история. Как устроены многослойные нейронные сети. Как обучают нейросети в deep learning. Где применяется deep learning. Машинный перевод. Компьютерное зрение. Синтез и распознавание речи
8	Сверточные нейронные сети и их применения	Как свёрточные нейросети имитируют работу мозга. Структура свёрточной нейронной сети. Параметры в свёрточной нейронной сети. Архитектуры свёрточных нейронных сетей. Использование свёрточных нейронных сетей. С какими задачами свёрточные нейросети не справляются.
9	Принципы работы рекуррентных нейронных сетей	Рекуррентная нейронная сеть (RNN): виды, обучение, примеры. Что такое рекуррентная нейронная сеть. Где используют рекуррентные нейросети. Языковое моделирование и генерация текстов. Машинный перевод. RNN для машинного перевода. Распознавание речи. Генерация описания изображений. Обучение RNN. Модификации RNN.
10	Долгосрочная память с короткосрочной памятью (LSTM)	LSTM — нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью. Рекуррентные нейронные сети. Проблема долгосрочных связей. Сети LSTM. Принцип работы LSTM сети. Пошаговая схема работы LSTM сети. Примеры LSTM
11	Принципы работы и использования GANs. Обучение и проблемы GANs	Generative Adversarial Nets (GAN). Порождающие состязательные сети. Постановка задачи и метод. Интуитивный процесс тренировки. Оригинальный алгоритм обучения GAN. Проблемы обучения GAN. Коллапс мод. Проблема

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		стабильности обучения. Проблема запутывания. Проблема связанности характеристик.
12	Основные принципы и алгоритмы обучения с подкреплением	Обучение с подкреплением.Краткая история обучения с подкреплением. Среда и агент. Система подкрепления и её виды. Реализации. Система подкрепления и её виды. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления.
13	Применение обучения с подкреплением в ИИ	Обучение с подкреплением. Практическое применение обучения с подкреплением. Рекомендательные системы. Примеры. Управление беспилотными транспортными средствами. Охлаждение дата-центров
14	Этика и ответственность в ИИ	Этичное применение искусственного интеллекта. Ответственность ИИ. Степень прозрачности ИИ. Предвзятость алгоритмов. Надежность ИИ. Приватность информации, полученной с помощью анализа метаданных.

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Введение в машинное обучение. Искусственный интеллект: история, развитие, перспективы. Что представляет собой искусственный интеллект. Отличие ИИ от нейросетей и машинного обучения. Применение ИИ в современной жизни. Перспективы развития искусственного интеллекта. Форма проведения: лабораторная работа.
1	Введение в машинное обучение. Обучение с учителем. Различие между ИИ, машинным обучением, глубинным обучением и нейронными сетями. Примеры использования ИИ, МО и ГО. Машинное обучение. Глубокое обучение. Основные задачи и методы машинного обучения. Обучение с учителем. Форма проведения: лабораторная работа.
2	Введение в машинное обучение. Обучение без учителя. Основные задачи и методы машинного обучения Обучение без учителя. Форма проведения: лабораторная работа.
2	Введение в машинное обучение. Классификация. Основные задачи и методы машинного обучения. Классификация. Кластеризация. Ансамблирование в машинном обучении. Случайный лес. Форма проведения: лабораторная работа.
2	Введение в машинное обучение. Регрессия. Машинное обучение и нейронные сети. Основные задачи и методы машинного обучения. Регрессия. Форма проведения: лабораторная работа.
2	Введение в машинное обучение. Переобучение и регуляризация. Проблема переобучения. Причины переобучения. Замечание о числе обусловленности. Сокращение числа параметров и «усадка» коэффициентов. Выбор подмножества признаков. Forward stepwise. Регуляризация А.Н. Тихонова. Гребневая регрессия и сингулярное разложение. Форма проведения: лабораторная работа.
3	Архитектура и принципы работы нейронных сетей. История развития нейронных сетей. Основные компоненты нейронных сетей. Различные типы нейронных сетей. Персептроны. Многослойные персептроны. Рекуррентные нейронные сети. Свёрточные нейронные сети. Форма проведения:

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	лабораторная работа.
3	Архитектура и принципы работы нейронных сетей. Различные типы нейронных сетей. Персептроны. Многослойные персептроны. Рекуррентные нейронные сети. Свёрточные нейронные сети. Форма проведения: лабораторная работа.
3	Архитектура и принципы работы нейронных сетей. Глубокое обучение. Генетические алгоритмы. Автоэнкодеры. Методы обучения нейронных сетей. Обратное распространение ошибки. Стохастический градиентный спуск. Градиентный бустинг. Форма проведения: лабораторная работа.
3	Обратное распространение ошибки и градиентный спуск. Функция активации (activation function). Обратное распространение ошибки. Градиентный спуск. Функция потери (loss function. Форма проведения: лабораторная работа.
4	Принципы глубокого обучения. Deep Learning. Основная логика. Кратчайшая история. Как устроены многослойные нейронные сети. Как обучают нейросети в deep learning. Где применяется deep learning. Машинный перевод. Компьютерное зрение. Синтез и распознавание речи. Форма проведения: лабораторная работа.
4	Сверточные нейронные сети и их применения. Структура свёрточной нейронной сети. Параметры в свёрточной нейронной сети. Архитектуры свёрточных нейронных сетей. Форма проведения: лабораторная работа.
4	Сверточные нейронные сети и их применения. Использование свёрточных нейронных сетей. С какими задачами свёрточные нейросети не справляются. Форма проведения: лабораторная работа.
4	Защита лабораторных работ. Студенты защищают лабораторные работы.
5	Принципы работы рекуррентных нейронных сетей. Рекуррентная нейронная сеть (RNN): виды, обучение, примеры. Что такое рекуррентная нейронная сеть. Где используют рекуррентные нейросети. Языковое моделирование и генерация текстов. Машинный перевод. RNN для машинного перевода. Распознавание речи Генерация описания изображений. Обучение RNN. Модификации RNN. Форма проведения: лабораторная работа.
5	Долгосрочная память с короткосрочной памятью (LSTM). LSTM — нейронная сеть с долгой краткосрочной памятью. Рекуррентные нейронные сети. Проблема долгосрочных связей. Сети LSTM. Принцип работы LSTM сети. Пошаговая схема работы LSTM сети. Примеры LSTM. Форма проведения: лабораторная работа.
6	Принципы работы и использования GANs. Обучение и проблемы GANs. Generative Adversarial Nets (GAN). Порождающие состязательные сети. Постановка задачи и метод. Форма проведения: лабораторная работа.
6	Принципы работы и использования GANs. Обучение и проблемы GANs. Интуитивный процесс тренировки. Оригинальный алгоритм обучения GAN. Проблемы обучения GAN. Коллапс мод. Проблема стабильности обучения. Проблема запутывания (Проблема связанности характеристик). Применение. Форма проведения: лабораторная работа.
7	Основные принципы и алгоритмы обучения с подкреплением. Применение обучения с подкреплением в ИИ. Обучение с подкреплением. Среда и агент. Система подкрепления и её виды. Реализации. Альфа-система подкрепления. Гамма-система подкрепления. Форма проведения: лабораторная работа.
7	Применение обучения с подкреплением в ИИ. Обучение с подкреплением.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	Практическое применение обучения с подкреплением. Рекомендательные системы. Форма проведения: лабораторная работа.
8	Заключительное занятие. Защита лабораторных работ и выступления с докладами. Форма проведения: Дискуссия (студенты выступают с докладами).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1…З.n, У.1…У.n, Н.1…Н.n)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	2. Основы машинного обучения	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Лабораторная работа №1	Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
2	3. Введение в нейронные сети	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать	Лабораторная работа №2	Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются:

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1…З.n, У.1…У.n, Н.1…Н.n)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС		Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
3		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Лабораторная работа №3	Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
4	4. Глубокое обучение и сверточные нейронные сети	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС	Лабораторная работа №4	Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1…З.n, У.1…У.n, Н.1…Н.n)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС		для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
				Итого	**100**
5	5. Рекуррентные нейронные сети и LSTM	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Лабораторная работа №5	Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
6		ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн,	Лабораторная работа №6	Основными критериями оценки

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1…З.n, У.1…У.n, Н.1…Н.n)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС		выполненной студентом и представленной для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
7	6. Генеративно-состязательные сети (GANs)	ПК-4	З.Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	Лабораторная работа № 7	Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
8	7. Обучение с	ПК-4	З.Знать, как	Лабораторная работа	Основными

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1…З.n, У.1…У.n, Н.1…Н.n)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
	подкреплением		разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС У.Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС Н.Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС	№ 8	критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются: Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям Структурирование и комментирование лабораторной работы Уникальность выполнение работы (отличие от работ коллег) Успешные ответы на контрольные вопросы (25)
				Итого	**100**

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 41.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Каждый правильный ответ оценивается в 4 балла.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС

Знание: Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС

1. В чем заключается обратное распространение ошибки в контексте нейронных сетей?
2. В чем заключается переобучение в машинном обучении?
3. Градиентный спуск в контексте нейронных сетей?
4. Дайте определение искусственного интеллекта.
5. Для каких задач чаще всего применяют сверточные нейронные сети?
6. Как называется функция, которая вводит нелинейность в нейронную сеть?

7. Как преодолевать проблеме переобучения в машинном обучении?
8. Какие типы обучения существуют в машинном обучении?
9. Принципы применения искусственного интеллекта и нейронных сетей?
10. Что представляют собой сверточные нейронные сети?
11. Что такое классификация в машинном обучении?
12. Что такое нейронная сеть?
13. Что такое обучение без учителя в машинном обучении?
14. Что такое персептрон?
15. Что такое регрессия в машинном обучении?
16. Что такое функция потерь в нейронной сети?

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: 30 баллов получает студент полно и грамотно решивший задачу.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС
Умение: Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС
Задача № 1. Задание на машинной обучение

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: 30 баллов получает студент, правильно решивший задачу и проинтерпретировавший ее результаты.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС
Навык: Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС
Задание № 1. Задание на нейронные сети

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль - Информационные системы и технологии в управлении
Кафедра математических методов и цифровых технологий
Дисциплина - Нейронные сети и искусственный интеллект

БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Задание на нейронные сети (30 баллов).
3. Задание на машинной обучение (30 баллов).

Составитель _____ А.В. Баенхаева

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 42.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: правильный ответ оценивается в 4 балла.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС
Знание: Знать, как разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС
1. В каких областях применяется обучение с подкреплением в искусственном интеллекте?
2. Какая задача может быть решена с помощью обучения с подкреплением?
3. Какие компоненты включает генеративно-состязательная сеть (GAN)?
4. Какие меры могут быть приняты для справедливого и этичного использования искусственного интеллекта?
5. Какие основные принципы лежат в основе обучения с подкреплением?
6. Какие проблемы могут возникать при обучении генеративно-состязательных сетей?
7. Что представляет собой блок LSTM в рекуррентной нейронной сети?
8. Что такое LSTM (Long Short-Term Memory)?
9. Что такое генеративно-состязательные сети (GANs)?
10. Что такое долгосрочная память с короткосрочной памятью (LSTM) и как она помогает в обработке последовательностей данных?
11. Что такое обучение с подкреплением?
12. Что такое рекуррентная нейронная сеть (RNN)?
13. Какие компоненты включает генеративно-состязательная сеть (GAN)?
14. Какой алгоритм обучения с подкреплением используется для принятия последовательных решений?
15. Что такое этика в контексте искусственного интеллекта (ИИ)?

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: 30 баллов получает студент полно и грамотно решивший задачу.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС
Умение: Уметь разрабатывать архитектуру, дизайна, информационное обеспечение и прототип ИС
Задача № 1. Задание на построение алгоритма

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: 30 баллов получает студент правильно решивший задачу и проинтерпретировавший ее результаты.

Компетенция: ПК-4 Способен разрабатывать архитектуру, дизайн, информационное обеспечение и прототип ИС
Навык: Владеть навыками разработки архитектуры, дизайна, информационного обеспечения и прототипа ИС
Задание № 1. задание на нейронные сети

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 09.03.03 Прикладная информатика
Профиль - Информационные системы и технологии в управлении
Кафедра математических методов и цифровых технологий
Дисциплина - Нейронные сети и искусственный интеллект

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. задание на нейронные сети (30 баллов).
3. Задание на построение алгоритма (30 баллов).

Составитель _____ А.В. Баенхаева

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Ширяев В. И. Модели финансовых рынков. Нейросетевые методы в анализе финансовых рынков. учеб. пособие для вузов. рек. УМО по образованию/ В. И. Ширяев.- М.: КомКнига, 2007.-221 с.
2. Барский А. Б. Нейронные сети : распознавание, управление, принятие решений/ А. Б. Барский.- М.: Финансы и статистика, 2004.-175 с.
3. Осовский С., Osowski S., Рудинский И. Д. Нейронные сети для обработки информации. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji/ Станислав Осовский.- М.: Финансы и статистика, 2002.-343 с.
4. Осовский С., Osowski S., Рудинский И. Д. Нейронные сети для обработки информации. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji. Sieci neuronowe do przetwarzania informacji/ Станислав Осовский.- М.: Финансы и статистика, 2004.-343 с.
5. Барский, А. Б. Искусственный интеллект и логические нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-4383-0155-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95270.html (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под ред. Ю. В. Песин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — 978-5-7996-1198-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66183.html
7. Вакуленко, С. А. Нейронные сети : учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 110 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

https://www.iprbookshop.ru/102447.html (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/102447
8. Васильев А.Н. Python на примерах [Электронный ресурс] : практический курс по программированию / А.Н. Васильев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2017. — 432 с. — 978-5-94387-741-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73043.html
9. Воронова, Л. И. Big Data. Методы и средства анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61463.html
10. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108228.html (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/108228
11. Седов, В. А. Введение в нейронные сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Нейроинформатика» для студентов специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / В. А. Седов, Н. А. Седова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 30 с. — ISBN 978-5-4486-0047-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/69319.html (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/69319
12. Сириченко, А. В. Искусственные нейронные сети : практикум / А. В. Сириченко. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2022. — 26 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129880.html (дата обращения: 25.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Яхъяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети. учеб. пособие/ Г. Э. Яхъяева.- М.: БИНОМ, Лаб. знаний, 2006.-315 с.
2. Ширяев В. И. Финансовые рынки. Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика. учеб. пособие для вузов. допущено УМО по образованию в обл. прикладной математики. Изд. 2-е, испр. и доп./ В. И. Ширяев.- М.: ЛИБРОКОМ, 2009.-230 с.
3. Ширяев В. И. Финансовые рынки: нейронные сети, хаос и нелинейная динамика. учеб. пособие. допущено УМО по образованию в обл. прикладной математики. Изд. 3-е/ В. И. Ширяев.- М., 2010.-230 с.
4.
5. Кузнецов, В. П. Нейронные сети: практический курс : учебное пособие / В. П. Кузнецов. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2014. — 71 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121460.html (дата обращения: 20.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Маркус, Г. Искусственный интеллект: перезагрузка: как создать машинный разум, которому действительно можно доверять / Г. Маркус, Э. Дэвис ; перевод В. Скворцов ; под редакцией А. Марченковой. — Москва : Альпина ПРО, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-907394-93-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122525.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Цзэн, М. Как Alibaba использует искусственный интеллект в бизнесе: сетевое взаимодействие и анализ данных / М. Цзэн ; перевод К. Батыгин. — Москва : Альпина Паблишер, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-9614-3322-7. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122527.html (дата обращения: 30.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: http://bgu.ru/, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет

– Google Академия, адрес доступа: http://scholar.google.ru/. доступ неограниченный

– Высшая школа экономики, адрес доступа: http://www.hse.ru/. доступ неограниченный

– Издательство «Лань», адрес доступа: http://e.lanbook.com. бесплатный полнотекстовый доступ к 7 коллекциям издательства

– КиберЛенинка, адрес доступа: http://cyberleninka.ru. доступ круглосуточный, неограниченный для всех пользователей, бесплатное чтение и скачивание всех научных публикаций, в том числе пакет «Юридические науки», коллекция из 7 журналов по правоведению

– Учебники онлайн, адрес доступа: http://uchebnik-online.com/. доступ неограниченный

– Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: https://www.iprbookshop.ru. доступ неограниченный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, объектно- ориентированного программирования, численных методов, базы данных, анализ больших данных, язык Python, исследование операций.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

• текущие консультации;

• прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

• формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

• самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

• подготовка к семинарам и лабораторным работам;

• выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

– Visual studio,

– Модули: matplotlib, Mlxtend, PrefixSpan, NumPy, pandas, scikit-learn, SciPy, TensorFlow, языка Python,

– Python,

– MS Office,

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В учебном процессе используется следующее оборудование:

– Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,

– Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,

– Мультимедийный класс,

– Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности,

– Компьютерный класс,

– Лаборатория Информационных технологий в профессиональной деятельности